Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Заболотни Галина Ивановна
Должность: Директор филиала
Дата подписания: 28.10.2026 16:09:03
Уникальный программный ключ:
476db7d4acccb36ef8130172be235477473d63457266ce26b7e9e40f733b8b08

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Самарский государственный технический университет»
(ФГБОУ ВО «СамГТУ»)

УТВЕРЖДАЮ:
Директор филиала ФГБОУ ВО "СамГТУ" в г. Новокуйбышевске
_____ / Г.И. Заболотни
"_____" _____ 20___ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.О.03.14 «Системы искусственного интеллекта»

Код и направление подготовки (специальность)	15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств
Направленность (профиль)	Автоматизация технологических процессов и производств в отраслях топливно-энергетического комплекса
Квалификация	Бакалавр
Форма обучения	Заочная
Год начала подготовки	2023
Институт / факультет	Кафедры филиала ФГБОУ ВО "СамГТУ" в г. Новокуйбышевске
Выпускающая кафедра	кафедра "Электроэнергетика, электротехника и автоматизация технологических процессов" (НФ- ЭЭиАТП)
Кафедра-разработчик	кафедра "Информатика и системы управления" (НФ-ИиСУ)
Объем дисциплины, ч. / з.е.	72 / 2
Форма контроля (промежуточная аттестация)	Зачет

Самара 2023

Б1.О.03.14 «Системы искусственного интеллекта»

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) **15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств**, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от № 200 от 12.03.2015 и соответствующего учебного плана.

Разработчик РПД:

Старший преподаватель	А.В Антипов
(должность, степень, ученое звание)	(ФИО)
Заведующий кафедрой	А.В. Волкодаева, кандидат экономических наук, доцент
	(ФИО, степень, ученое звание)

СОГЛАСОВАНО:

Председатель методического совета факультета / института (или учебно-методической комиссии)	Е.Т Демидова, кандидат юридических наук, доцент
	(ФИО, степень, ученое звание)
Руководитель образовательной программы	А.В. Волкодаева, кандидат экономических наук, доцент
	(ФИО, степень, ученое звание)
Заведующий выпускающей кафедрой	
	(ФИО, степень, ученое звание)

Содержание

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы 4
2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы 4
3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся 4
4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам), с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий 5
4.1 Содержание лекционных занятий 5
4.2 Содержание лабораторных занятий 6
4.3 Содержание практических занятий 6
4.4. Содержание самостоятельной работы 7
5. Перечень учебной литературы и учебно-методического обеспечения по дисциплине (модулю) 9
6. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения 10
7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», профессиональных баз данных, информационно-справочных систем 10
8. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю) 11
9. Методические материалы 11
10. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю) 13

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (знать, уметь, владеть, соотнесенные с индикаторами достижения компетенции)
Общепрофессиональные компетенции			
	ОПК-4 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-4.2 Демонстрирует возможность использования методов искусственного интеллекта	Владеть навыками использования методов поиска необходимой информации для решения поставленной задачи с помощью систем искусственного интеллекта
			Знать методы поиска необходимой информации для решения поставленной задачи с помощью систем искусственного интеллекта
			Уметь использовать методы поиска необходимой информации для решения поставленной задачи с помощью систем искусственного интеллекта

2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы: **часть, формируемая участниками образовательных отношений**

Код компетенции	Предшествующие дисциплины	Параллельно осваиваемые дисциплины	Последующие дисциплины
ОПК-4	Вычислительные машины, системы и сети		Государственная итоговая аттестация: выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Вид учебной работы	Всего часов / часов в электронной форме	5 семестр часов / часов в электронной форме
Аудиторная контактная работа (всего), в том числе:	8	8
Лекции	4	4
Практические занятия	4	4
Самостоятельная работа (всего), в том числе:	62	62
подготовка к практическим занятиям	62	62
Контроль	2	2
Итого: час	72	72
Итого: з.е.	2	2

4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам), с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Виды учебной нагрузки и их трудоемкость, часы				
		ЛЗ	ЛР	ПЗ	СРС	Всего часов
1	Введение в искусственный интеллект и основные методы машинного обучения	2	0	0	16	18
2	Основные положения нечеткой логики	2	0	0	16	18
3	Машинное обучение. Регрессия, классификация и кластеризация	0	0	2	16	18
4	Нейронные сети. Глубокие нейронные сети	0	0	2	14	16
	Контроль	0	0	0	0	2
	Итого	4	0	4	62	72

4.1 Содержание лекционных занятий

№ занятия	Наименование раздела	Тема лекции	Содержание лекции (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	Количество часов / часов в электронной форме
5 семестр				

1	Введение в искусственный интеллект и основные методы машинного обучения	1. Введение в искусственный интеллект и основные методы машинного обучения для работы с табличными данными. 2. Системы глубокого обучения. 3. Обучение с подкреплением	Методы работы с таблицами в Python. Агрегация и визуализация данных. Проведение первичного анализа данных. Использование и сравнение алгоритмов классификации: kNN, решающие деревья и их ансамбли, логистическая регрессия. Классификация изображений и трансферное обучение. Работа с текстами и их векторными представлениями текстов. Программно- алгоритмическое освоение материала. Применение QNetworks для решения простых окружений. Применение Q-Networks для решения простых окружений. Применение Q-Networks для решения простых окружений. Программноалгоритмическое освоение материала.	2
2	Основные положения нечеткой логики	4. Нечеткая логика. 5. Работа с алгоритмами нечеткой логики.	Операции, реализация. Фаззификация и дефаззификация описание и примеры. Реализация алгоритмов Мамдами Суджено. Реализация алгоритмов Цукамото и Ларсена.	2
			Итого за семестр:	**4**
			Итого:	**4**

4.2 Содержание лабораторных занятий

Учебные занятия не реализуются.

4.3 Содержание практических занятий

№ занятия	**Наименование раздела**	**Тема практического занятия**	**Содержание практического занятия** (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	**Количество часов / часов в электронной форме**
5 семестр				
1	Машинное обучение. Регрессия, классификация и кластеризация	6. Регрессия. 7. Регрессия, классификация и кластеризация.	Построение линейной и Полиноминальной регрессий. Построение линейной и Полиноминальной регрессий. Выполнение индивидуального практического задания, написание отчёта по практической работе (2 контрольная точка). Метод kближайших соседей (K-Nearest Neighbors); Метод опорных векторов (Support Vector Machines); Классификатор дерева решений (Decision Tree Classifier) / Случайный лес (Random Forests)	2

2	Нейронные сети. Глубокие нейронные сети	8. Глубокие нейронные сети. 9. Сверточные нейронные сети.	Построение нейронных сетей на табличных данных. Задачи работы с последовательным данным, обработка естественного языка. Сверточные нейронные сети. Построение сверточных нейронных сетей, распознавание образов. Выполнение индивидуального практического задания, написание отчёта по практической работе.	2
			Итого за семестр:	**4**
			Итого:	**4**

4.4. Содержание самостоятельной работы

Наименование раздела	**Вид самостоятельной работы**	**Содержание самостоятельной работы** (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	**Количество часов**
5 семестр			

Введение в искусственный интеллект и основные методы машинного обучения	подготовка к практическим занятиям	Методы работы с таблицами в Python. Агрегация и визуализация данных. Проведение первичного анализа данных Использование и сравнение алгоритмов классификации: kNN, решающие деревья и их ансамбли, логистическая регрессия. Использование и оценка алгоритмов регрессии. Подбор оптимальных параметров регрессии. Основные задачи систем искусственного интеллекта. Классификация, кластеризация, регрессия. Типы машинного обучения: с учителем, без учителя, с частичным привлечением учителя, обучение с подкреплением. Классификация на примере алгоритма k-ближайших соседей (kNN) [Опционально: Быстрый поиск ближайших соседей.]. Метрики оценки классификации: полнота, точность, F1, ROC, AUC. Валидационная и тестовая выборка. Кросс-валидация. Работа с категориальными признаками. Регрессия. Метрики оценки регрессии: MSE, MAE, R2 – коэффициент детерминации. Линейная регрессия, полиномиальная регрессия. Переобучение и регуляризация, гребневая регрессия, LASSO, Elastic Net. Линейные модели для классификации. Перцептрон, логистическая регрессия, полносвязные нейронные сети, стохастический градиентный спуск и обратное распространение градиента. Регуляризация линейных моделей классификациии. Кластеризация. kmeans, k-means++, DBSCAN, агломеративная кластеризация. Метрики оценки кластеризации. Алгоритмы, основанные на применении решающих деревьев. Критерии разделения узла: информационный выигрыш, критерий Джини. Ансамбли решающих деревьев: случайный лес, градиентный бустинг. Метод опорных векторов. Прямая и обратная задача. Определение опорных векторов. Ядерный трюк. Наивный байесовский классификатор. Методы оценки распределения признаков. EMалгоритм на примере смеси гауссиан. Методы работы с таблицами в Python. Агрегация и визуализация данных. Проведение первичного анализа данных Использование и сравнение алгоритмов классификации: kNN, решающие деревья и их ансамбли, логистическая регрессия. Использование и оценка алгоритмов регрессии. Подбор оптимальных параметров регрессии. Оптимизационные задачи и их решения. Подбор гиперпараметров алгоритма с помощью методов оптимизации. Программноалгоритмическое освоение материала Методы безградиентной оптимизации: случайный поиск, hill climb, отжиг, генетический алгоритм. Оптимизационные задачи и их решения. Подбор гиперпараметров алгоритма с помощью методов оптимизации. Программноалгоритмическое освоение материала Методы безградиентной оптимизации: случайный поиск, hill climb, отжиг, генетический алгоритм.	16

Основные положения нечеткой логики	подготовка к практическим занятиям	Математические основы. Нечеткая алгебра и нечеткие множества. Логические операции над нечеткими множествами. Нечеткая и лингвистические переменные. Формы представления функции принадлежности и нечеткий вывод. Алгоритмы нечеткого вывода	16
Машинное обучение. Регрессия, классификация и кластеризация	подготовка к практическим занятиям	парадигмы обучения нейросетей: «с учителем», «без учителя» (самообучение) и смешанная. Обучение с учителем : Классификация , Регрессия, Ранжирование. Обучение без учителя : Кластеризация, Уменьшение размерности. Обучение с частичным привлечением учителя	16
Нейронные сети. Глубокие нейронные сети	подготовка к практическим занятиям	Искусственная модель нейрона. Применение нейронных сетей. Распространение сигналов по нейронной сети. Обучение нейросети. Библиотеки для создания нейронных сетей на Python	14
		Итого за семестр:	**62**
		Итого:	**62**

5. Перечень учебной литературы и учебно-методического обеспечения по дисциплине (модулю)

№ п/п	**Библиографическое описание**	**Ресурс НТБ СамГТУ** (ЭБС СамГТУ, IPRbooks и т.д.)
Основная литература		
1	Python и анализ данных: практическое пособие / Маккинли У., Профобразование, пер. Слинкина А.: 2024.- Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu||iprbooks||145897	Электронный ресурс
2	Бочкарев, А.В. Системы искусственного интеллекта : учебное пособие / А. В. Бочкарев, Е. А. Тюрин; Самарский государственный технический университет, Информационно-измерительная техника .- 2-е изд., испр. и доп..- Самара, 2024.- 254 с..- Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu||elib||6061	Электронный ресурс
3	Бочкарев, А.В. Системы искусственного интеллекта. Межфакультетский курс : учебник / А. В. Бочкарев; Самарский государственный технический университет, Информационно-измерительная техника.- Самара, 2025.- 192 с..- Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu||elib||6299	Электронный ресурс
Дополнительная литература		
4	Введение в методы машинного обучения с подкреплением: учебное пособие / Медведев М.Ю., Издательство Южного федерального университета: 2025.- Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu||iprbooks||157814	Электронный ресурс
5	Искусственный интеллект: статистические методы анализа данных: учебник / Орлов А.И., Ай Пи Ар Медиа: 2022.- Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu||iprbooks||117029	Электронный ресурс
6	Правовое регулирование искусственного интеллекта: учебное пособие / Филипова И.А., Ай Пи Ар Медиа: 2022.- Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu||iprbooks||121114	Электронный ресурс

7	Тюгашев, А.А. Введение в машинное обучение и искусственный интеллект : учебное пособие / А. А. Тюгашев; Самарский государственный технический университет, Вычислительная техника.- Самара, 2025.- 208 с..- Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu||elib||6192	Электронный ресурс

Доступ обучающихся к ЭР НТБ СамГТУ (elib.samgtu.ru) осуществляется посредством электронной информационной образовательной среды университета и сайта НТБ СамГТУ по логину и паролю.

6. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения

При проведении лекционных занятий используется мультимедийное оборудование.

Организовано взаимодействие обучающегося и преподавателя с использованием электронной ин-формационной образовательной среды университета.

№ п/п	Наименование	Производитель	Способ распространения
1	Microsoft Office	Microsoft (Зарубежный)	Лицензионное
2	Anaconda 3 (Python 3, jupyter 6.3.0)	Anaconda (Зарубежный)	Свободно распространяемое
3	Python	Python Software Foundation (Зарубежный)	Свободно распространяемое
4	Архиватор 7-Zip	7-zip.org (Зарубежный)	Свободно распространяемое
5	Образовательная платформа «Юрайт»	ООО «ЭЛЕКТРОННОЕ ИЗДАТЕЛЬСТВО ЮРАЙТ» (Отечественный)	Лицензионное
6	МойОфис Образование	ООО «НОВЫЕ ОБЛАЧНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ» (Отечественный)	Лицензионное

7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», профессиональных баз данных, информационно-справочных систем

№ п/п	Наименование	Краткое описание	Режим доступа
1	eLIBRARY.ru	http://www.eLIBRARY.ru/	Российские базы данных ограниченного доступа
2	КонсультантПлюс (правовые документы) - доступ с ПК в Медиацентре (ауд. 42)	http://www.consultant.ru/	Российские базы данных ограниченного доступа

3	Электронно-библиотечная система IPRbooks	http://www.iprbookshop.ru/	Российские базы данных ограниченного доступа
4	Электронная библиотека изданий СамГТУ	http://irbis.samgtu.local/cgi-bin/irbis64r_01/cgiirbis_64.exe	Российские базы данных ограниченного доступа
5	Научная электронная библиотека	http://elibrary.ru/	Ресурсы открытого доступа
6	Scopus - база данных рефератов и цитирования	http://www.scopus.com/	Зарубежные базы данных ограниченного доступа
7	ВИНИТИ	http://www2.viniti.ru/	Российские базы данных ограниченного доступа

8. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Лекционные занятия

Аудитория для лекционных, семинарских и практических занятий, текущего контроля и промежуточной аттестации (с мультимедийным оборудованием) укомплектованы мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Практические занятия

Аудитория для практических и семинарских занятий, текущего контроля и промежуточной аттестации, укомплектованные специализированной мебелью и техническими средствами обучения (проектор, экран, компьютер/ноутбук), с выходом в сеть Интернет и доступом в электронную информационно-образовательную среду СамГТУ. Аудитория оборудована специализированной мебелью: столы и стулья для обучающихся; стол и стул для преподавателя, доска.

- компьютерные классы (ауд. 101, 102, 201, 401, 404).

Самостоятельная работа

Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом к электронной информационно-образовательной среде СамГТУ:

- кабинет для текущего контроля и промежуточной аттестации, курсового проектирования, групповых и индивидуальных консультаций ауд. 212;
- кабинет для самостоятельной работы, аудитория 304;
- компьютерные классы (ауд. 101, 102, 111, 201, 401, 404).

9. Методические материалы

Методические рекомендации при работе на лекции

До лекции студент должен просмотреть учебно-методическую и научную литературу по теме лекции с тем, чтобы иметь представление о проблемах, которые будут разбираться в лекции.

Перед началом лекции обучающимся сообщается тема лекции, план, вопросы, подлежащие рассмотрению, доводятся основные литературные источники. Весь учебный материал, сообщаемый

преподавателем, должен не просто прослушиваться. Он должен быть активно воспринят, т.е. услышан, осмыслен, понят, зафиксирован на бумаге и закреплен в памяти. Приступая к слушанию нового учебного материала, полезно мысленно установить его связь с ранее изученным. Следя за техникой чтения лекции (акцент на существенном, повышение тона, изменение ритма, пауза и т.п.), необходимо вслед за преподавателем уметь выделять основные категории, законы и определять их содержание, проблемы, предполагать их возможные решения, доказательства и выводы. Осуществляя такую работу, можно значительно облегчить себе понимание учебного материала, его конспектирование и дальнейшее изучение.

Конспектирование лекции позволяет обработать, систематизировать и лучше сохранить полученную информацию с тем, чтобы в будущем можно было восстановить в памяти основные, содержательные моменты. Типичная ошибка, совершаемая обучающимся, дословное конспектирование речи преподавателя. Как правило, при записи «слово в слово» не остается времени на обдумывание, анализ и синтез информации. Отбирая нужную информацию, главные мысли, проблемы, решения и выводы, необходимо сокращать текст, строить его таким образом, чтобы потом можно было легко в нем разобраться. Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых можно будет делать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений. С окончанием лекции работа над конспектом не может считаться завершенной. Нужно еще восстановить отдельные места, проверить, все ли понятно, уточнить что-то на консультации и т.п. с тем, чтобы конспект мог быть использован в процессе подготовки к практическим занятиям, зачету, экзамену. Конспект лекции – незаменимый учебный документ, необходимый для самостоятельной работы.

Методические рекомендации при подготовке и работе на практическом занятии

Практические занятия по дисциплине проводятся в целях выработки практических умений и приобретения навыков в решении профессиональных задач.

Рекомендуется следующая схема подготовки к практическому занятию:

1. ознакомление с планом практического занятия, который отражает содержание предложенной темы;
2. проработка конспекта лекции;
3. чтение рекомендованной литературы;
4. подготовка ответов на вопросы плана практического занятия;
5. выполнение тестовых заданий, задач и др.

Подготовка обучающегося к практическому занятию производится по вопросам, разработанным для каждой темы практических занятий и (или) лекций. В процессе подготовки к практическим занятиям, необходимо обратить особое внимание на самостоятельное изучение рекомендованной литературы.

Работа студентов во время практического занятия осуществляется на основе заданий, которые выдаются обучающимся в начале или во время занятия. На практических занятиях приветствуется активное участие в обсуждении конкретных ситуаций, способность на основе полученных знаний находить наиболее эффективные решения поставленных проблем, уметь находить полезный дополнительный материал по тематике занятий. Обучающимся необходимо обращать внимание на основные понятия, алгоритмы, определять практическую значимость рассматриваемых вопросов. На практических занятиях обучающиеся должны уметь выполнить расчет по заданным параметрам или выработать определенные решения по обозначенной проблеме. Задания могут быть групповые и индивидуальные. В зависимости от сложности предлагаемых заданий, целей занятия, общей подготовки обучающихся преподаватель может подсказать обучающимся алгоритм решения или первое действие, или указать общее направление рассуждений. Полученные результаты обсуждаются с позиций их адекватности или эффективности в рассмотренной ситуации.

Методические рекомендации по выполнению самостоятельной работы

Организация самостоятельной работы обучающихся ориентируется на активные методы овладения знаниями, развитие творческих способностей, переход от поточного к индивидуализированному обучению с учетом потребностей и возможностей обучающегося.

Самостоятельная работа с учебниками, учебными пособиями, научной, справочной литературой, материалами периодических изданий и Интернета является наиболее эффективным методом получения дополнительных знаний, позволяет значительно активизировать процесс овладения информацией, способствует более глубокому усвоению изучаемого материала. Все новые понятия по изучаемой теме необходимо выучить наизусть и внести в глоссарий, который целесообразно вести с самого начала изучения курса.

Самостоятельная работа реализуется:

- непосредственно в процессе аудиторных занятий;
- на лекциях, практических занятиях;
- в контакте с преподавателем вне рамок расписания;
- на консультациях по учебным вопросам, в ходе творческих контактов, при ликвидации задолженностей, при выполнении индивидуальных заданий и т.д.;
- в библиотеке, дома, на кафедре при выполнении обучающимся учебных и практических задач.

Эффективным средством осуществления обучающимся самостоятельной работы является электронная информационно-образовательная среда университета, которая обеспечивает доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), практик, к изданиям электронных библиотечных систем.

10. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)

Фонд оценочных средств представлен в приложении № 1.

Приложение 1 к рабочей программе дисциплины
Б1.О.03.14 «Системы искусственного интеллекта»

Фонд оценочных средств
по дисциплине
Б1.О.03.14 «Системы искусственного интеллекта»

Код и направление подготовки (специальность)	15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств
Направленность (профиль)	Автоматизация технологических процессов и производств в отраслях топливно-энергетического комплекса
Квалификация	Бакалавр
Форма обучения	Заочная
Год начала подготовки	2023
Институт / факультет	Кафедры филиала ФГБОУ ВО "СамГТУ" в г. Новокуйбышевске
Выпускающая кафедра	кафедра "Электроэнергетика, электротехника и автоматизация технологических процессов" (НФ- ЭЭиАТП)
Кафедра-разработчик	кафедра "Информатика и системы управления" (НФ-ИиСУ)
Объем дисциплины, ч. / з.е.	72 / 2
Форма контроля (промежуточная аттестация)	Зачет

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (знать, уметь, владеть, соотнесенные с индикаторами достижения компетенции)
Общепрофессиональные компетенции			
	ОПК-4 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-4.2 Демонстрирует возможность использования методов искусственного интеллекта	Владеть навыками использования методов поиска необходимой информации для решения поставленной задачи с помощью систем искусственного интеллекта
			Знать методы поиска необходимой информации для решения поставленной задачи с помощью систем искусственного интеллекта
			Уметь использовать методы поиска необходимой информации для решения поставленной задачи с помощью систем искусственного интеллекта

Матрица соответствия оценочных средств запланированным результатам обучения

Код индикатора достижения компетенции	Результаты обучения	Оценочные средства	Текущий контроль успеваемости	Промежуточная аттестация
Введение в искусственный интеллект и основные методы машинного обучения				
ОПК-4.2 Демонстрирует возможность использования методов искусственного интеллекта	**Уметь** использовать методы поиска необходимой информации для решения поставленной задачи с помощью систем искусственного интеллекта	оценочные средства промежуточного контроля	Нет	Да
	Владеть навыками использования методов поиска необходимой информации для решения поставленной задачи с помощью систем искусственного интеллекта	оценочные средства промежуточного контроля	Нет	Да

	Знать методы поиска необходимой информации для решения поставленной задачи с помощью систем искусственного интеллекта	оценочные средства промежуточного контроля	Нет	Да
		тест	Да	Нет
	Уметь использовать методы поиска необходимой информации для решения поставленной задачи с помощью систем искусственного интеллекта	практические задачи	Да	Нет
	Владеть навыками использования методов поиска необходимой информации для решения поставленной задачи с помощью систем искусственного интеллекта	практические задачи	Да	Нет
Основные положения нечеткой логики				
ОПК-4.2 Демонстрирует возможность использования методов искусственного интеллекта	**Уметь** использовать методы поиска необходимой информации для решения поставленной задачи с помощью систем искусственного интеллекта	практические задачи	Да	Нет
	Владеть навыками использования методов поиска необходимой информации для решения поставленной задачи с помощью систем искусственного интеллекта	практические задачи	Да	Нет
	Знать методы поиска необходимой информации для решения поставленной задачи с помощью систем искусственного интеллекта	тест	Да	Нет
	Уметь использовать методы поиска необходимой информации для решения поставленной задачи с помощью систем искусственного интеллекта	оценочные средства промежуточного контроля	Нет	Да
	Владеть навыками использования методов поиска необходимой информации для решения поставленной задачи с помощью систем искусственного интеллекта	оценочные средства промежуточного контроля	Нет	Да
	Знать методы поиска необходимой информации для решения поставленной задачи с помощью систем искусственного интеллекта	оценочные средства промежуточного контроля	Нет	Да
Машинное обучение. Регрессия, классификация и кластеризация				
ОПК-4.2 Демонстрирует возможность использования методов искусственного интеллекта	**Знать** методы поиска необходимой информации для решения поставленной задачи с помощью систем искусственного интеллекта	оценочные средства промежуточного контроля	Нет	Да
	Уметь использовать методы поиска необходимой информации для решения поставленной задачи с помощью систем искусственного интеллекта	оценочные средства промежуточного контроля	Нет	Да
	Владеть навыками использования методов поиска необходимой информации для решения поставленной задачи с помощью систем искусственного интеллекта	оценочные средства промежуточного контроля	Нет	Да
	Знать методы поиска необходимой информации для решения поставленной задачи с помощью систем искусственного интеллекта	тест	Да	Нет

	Владеть навыками использования методов поиска необходимой информации для решения поставленной задачи с помощью систем искусственного интеллекта	практические задачи	Да	Нет
	Уметь использовать методы поиска необходимой информации для решения поставленной задачи с помощью систем искусственного интеллекта	практические задачи	Да	Нет
Нейронные сети. Глубокие нейронные сети				
ОПК-4.2 Демонстрирует возможность использования методов искусственного интеллекта	**Владеть** навыками использования методов поиска необходимой информации для решения поставленной задачи с помощью систем искусственного интеллекта	практические задачи	Да	Нет
	Уметь использовать методы поиска необходимой информации для решения поставленной задачи с помощью систем искусственного интеллекта	практические задачи	Да	Нет
	Знать методы поиска необходимой информации для решения поставленной задачи с помощью систем искусственного интеллекта	тест	Да	Нет
		оценочные средства промежуточного контроля	Нет	Да
	Владеть навыками использования методов поиска необходимой информации для решения поставленной задачи с помощью систем искусственного интеллекта	оценочные средства промежуточного контроля	Нет	Да
	Уметь использовать методы поиска необходимой информации для решения поставленной задачи с помощью систем искусственного интеллекта	оценочные средства промежуточного контроля	Нет	Да

Типовые задания для промежуточной аттестации по дисциплине
Б1.О.03.14 Системы искусственного интеллекта
(шифр и наименование дисциплины)

<u>для направления подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств</u>
(шифр и наименование направления подготовки, специальности)

<u>2023 ГОД ПРИЕМА</u>
(год приема на образовательную программу)

Контролируемая (ые) компетенция(и):
<u>ОПК-4</u> *<u>Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессионально й деятельности</u>*
(шифр и наименование компетенции(й))

Спецификация тестовых заданий

Содержание дисциплины (разделы / темы)	Число заданий									
	закрытые			открытые				комбинированные		всего
	однозначный выбор варианта ответа	многозначный выбор варианта ответа	задание на сопоставление	задание на установление правильной последовательности	задания на дополнение	задания с развернутым ответом	практико-ориентированные задания	Задания с выбором одного ответа и обоснованием выбора ответа	Задания с выбором нескольких ответов и обоснованием выбора ответов	
Раздел 1. Введение в искусственный интеллект и основные методы машинного обучения	**6**	**6**	**3**	**6**	**6**	**3**				**30**
Тема 1. Введение в искусственный интеллект и основные методы машинного обучения для работы с табличными данными	2	2	1	2	2	1				10
Тема 2. Системы глубокого обучения	2	2	1	2	2	1				10
Тема 3. Обучение с подкреплением	2	2	1	2	2	1				10
Раздел 2. Основные положения нечеткой логики	**4**	**4**	**2**	**4**	**4**	**2**				**20**
Тема 4. Нечеткая логика	2	2	1	2	2	1				10
Тема 5. Работа с алгоритмами нечеткой логики	2	2	1	2	2	1				10
Раздел 3. Машинное обучение. Регрессия, классификация и кластеризация	**4**	**4**	**2**	**4**	**4**	**2**				**20**
Тема 6. Регрессия	2	2	1	2	2	1				10
Тема 7. Регрессия, классификация и кластеризация	2	2	1	2	2	1				10
Раздел 4. Нейронные сети. Глубокие нейронные сети	**4**	**4**	**2**	**4**	**4**	**2**				**20**
Тема 8. Глубокие нейронные сети	2	2	1	2	2	1				10

Содержание дисциплины (разделы / темы)	Число заданий									
	закрытые			открытые				комбинированные		всего
	однозначный выбор варианта ответа	многозначный выбор варианта ответа	задание на сопоставление	задание на установление правильной последовательности	задания на дополнение	задания с развернутым ответом	практико-ориентированные задания	Задания с выбором одного ответа и обоснованием выбора ответа	Задания с выбором нескольких ответов и обоснованием выбора ответов	
Тема 9. Сверточные нейронные сети	2	2	1	2	2	1				10
Итого	**18**	**18**	**9**	**18**	**18**	**9**				**90**

Количество заданий в комплекте оценочных материалов

Код компетенции	Наименование компетенции	Количество заданий
ОПК-4	Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессионально й деятельности	90

Сценарии выполнения диагностических заданий

Тип задания	Последовательность действий при выполнении задания
Задание закрытого типа с однозначным выбором варианта ответа	1. Внимательно прочитать текст задания. 2. Выбрать единственный вариант ответа из предложенных.
Задание закрытого типа с многозначным выбором вариантов ответа	1. Внимательно прочитать текст задания. 2. Выбрать несколько вариантов ответа из предложенных.
Задание закрытого типа на установление соответствия	1. Внимательно прочитать текст задания и понять, что в качестве ответа ожидаются пары элементов. 2. Внимательно прочитать оба списка: список 1 - вопросы, утверждения, факты, понятия и т.д.; список 2 - утверждения, свойства объектов и т.д. 3. Сопоставить элементы списка 1 с элементами списка 2, сформировать пары элементов. 4. Записать буквы вариантов ответа (например, АБВГ)
Задание закрытого типа на установление последовательности	1. Внимательно прочитать текст задания и понять, что в качестве ответа ожидается последовательность элементов. 2. Внимательно прочитать предложенные варианты ответа. 3. Построить верную последовательность из предложенных элементов. 4. Записать буквы вариантов ответа в нужной последовательности без пробелов и знаков препинания (например, БВА)
Задание открытого типа на дополнение	1. Внимательно прочитать текст задания и понять, что в качестве ответа ожидается недостающее дополнение. 2. Определить какой информации не хватает. 3. Внесение пропущенного слова. 4. Записать в ответ только дополнение.
Задание открытого типа с развернутым ответом	1. Внимательно прочитать текст задания и понять суть вопроса. 2. Продумать логику и полноту ответа. 3. Записать ответ, используя четкие компактные формулировки. 4. В случае расчетной задачи записать решение и ответ.
Задание комбинированного типа: практико-ориентированные задания	1. Внимательно прочитать текст задания. 2. Выполните указанные в задания действия
Задание комбинированного типа с выбором одного ответа и обоснованием выбора ответа	1. Внимательно прочитать текст задания и понять, что в качестве ответа ожидается только один из предложенных вариантов. 2. Внимательно прочитать предложенные варианты ответа. 3. Выбрать один ответ, наиболее верный. 4. Записать только букву выбранного варианта ответа. 5. Записать аргументы, обосновывающие выбор ответа
Задание комбинированного типа с выбором нескольких	1. Внимательно прочитать текст задания и понять, что в качестве ответа ожидается несколько из предложенных вариантов.

ответов и обоснованием выборов ответов	2. Внимательно прочитать предложенные варианты ответа. 3. Выбрать несколько верных вариантов ответов. 4. Записать последовательно буквы выбранных вариантов без пробелов и знаков препинания (например, АБВ). 5. Записать аргументы, обосновывающие выбор каждого из ответов

Система оценивания заданий

Указания по оцениванию	Результат оценивания (баллы, полученные за выполнение задания / характеристика правильности ответа)
Задание закрытого типа с однозначным выбором варианта ответа считается верным, если правильно определен вариант ответа	За правильный вариант ответа начисляется 1 балл
Задание закрытого типа с многозначным выбором вариантов ответа считается верным, если правильно определены все варианты ответа	За правильный вариант ответа начисляется 1 балл
Задание закрытого типа на установление соответствия считается верным, если правильно установлены все соответствия (позиции из одного столбца верно сопоставлены с позициями другого)	Количество баллов определяется числом пар для сопоставления. За каждое правильно установленное соответствие начисляется 1 балл.
Задание закрытого типа на установление последовательности считается верным, если правильно указана вся последовательность цифр	Максимальный балл определяется количеством элементов в последовательности. В случае ошибки в одном месте - снижение на один балл. За каждое правильно указанное место элемента в последовательности начисляется 1 балл.
Задание открытого типа на дополнение, где предоставляется предложение или фрагмент текста, в котором пропущено одно или несколько слов или фраз. Задача состоит в том, чтобы заполнить пропуски, восстановив тем самым исходный смысл предложения.	2 балла засчитывается, если студент вписал правильный ответ в соответствии с ключом. 1 балл может быть засчитан за близкий к правильному ответ, если он демонстрирует частичное понимание.
Задание открытого типа с развернутым ответом считается верным, если ответ совпадает с эталонным по содержанию и полноте	Максимальный балл - 4. Студент может получить 4 балла за полный и правильный ответ, логично изложенный и с корректной терминологией, или меньше за неполные или неточно сформулированные ответы. Полнота (1 балл), Правильность (1 балл), Логичность (1 балл), Терминология (1 балл).
Задание комбинированного типа с выбором одного ответа и обоснованием выбора ответа считается верным, если правильно указана цифра и приведены корректные аргументы, используемые при выборе ответа	За правильный выбор ответа начисляется 1 балл. За качественное обоснование - еще 2-3 балла. Критерии оценивания обоснования должны быть четко определены (например, логичность, полнота, использование фактов). Неправильный выбор ответа - 0 баллов, даже если обоснование частично верное.
Задание комбинированного типа с выбором нескольких вариантов ответа и обоснованием выбора ответа считается верным, если правильно указана цифра и приведены корректные аргументы, используемые при выборе ответа	За правильный выбор ответа начисляется 1 балл. За качественное обоснование - еще 2-3 балла. Критерии оценивания обоснования должны быть четко определены (например, логичность, полнота, использование фактов). Неправильный выбор ответа - 0 баллов, даже если обоснование частично верное.

Тестовые задания с ключами ответов

№ задания	*Содержание задания*	*Ответ на задание*	*Тип задания*	*Уровень сложности (балл)*	*№ Темы*
***ОПК-4** Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессионально й деятельности*					
1.	**Прочитайте и дополните фразу:** В нечеткой логике функция, которая определяет степень принадлежности элемента к нечеткому множеству (значение в интервале [0, 1]), называется _____.	функцией принадлежн ости	Задание открытого типа на дополнение	2	4
2.	**Прочитайте и дополните фразу:** Совокупность правил типа «ЕСЛИ (условие) ТО (заключение)», используемая в системах нечеткого	нечетких правил	Задание открытого типа на дополнение	2	4

№ задания	Содержание задания	Ответ на задание	Тип задания	Уровень сложности (балл)	№ Темы
	вывода для преобразования входных нечетких значений в выходные, называется базой _____.				
3.	**Прочитайте вопрос и дайте развернутый ответ.** Опишите основные этапы (шаги) работы системы нечеткого вывода	Основные этапы работы системы нечеткого вывода (на примере Мамдани): 1. Фазификация 2. Агрегирование. 3. Активизация. 4. Аккумуляция 5. Дефазификация	Задание открытого типа с развернутым ответом	4	4
4.	**Упорядочите типичные этапы проектирования системы нечеткого управления:** 1. Определение функций принадлежности для входных и выходных переменных. 2. Дефазификация и проверка работы системы. 3. Формулировка базы нечетких правил «ЕСЛИ-ТО». 4. Определение входных и выходных переменных системы. Ответ запишите в виде последовательности цифр через запятую слева направо.	4,1,3,2	Задание закрытого типа на установление последовательности	1	4
5.	**Упорядочите шаги применения нечеткого логического вывода к задаче принятия решений:** 1. Получить четкие числовые значения входных переменных (например, с датчиков). 2. Выполнить дефазификацию для получения четкого управляющего сигнала. 3. На основе правил определить, какие заключения активированы и с какой степенью. 4. Сопоставить четкие входы с нечеткими множествами через фазификацию. Ответ запишите в виде последовательности цифр через запятую слева направо.	1,4,3,2	Задание закрытого типа на установление последовательности	1	4
6.	**Прочитайте текст вопроса и соотнесите операции нечеткой логики с их математическими реализациями (по Заде):** Операции: 1) Конъюнкция (логическое И, AND); 2) Дизъюнкция (логическое ИЛИ, OR); 3) Отрицание (логическое НЕ, NOT). Математические реализации: А) μ_{NOT A}(x) = 1 - μ_A(x); Б) μ_{A AND B}(x) = min(μ_A(x), μ_B(x)); В) μ_{A OR B}(x) = max(μ_A(x), μ_B(x)). Запишите выбранные буквы под соответствующими цифрами: 1 2 3	1 2 3 Б В А	Задание закрытого типа на установление соответствия	1	4

№ задания	*Содержание задания*	*Ответ на задание*	*Тип задания*	*Уровень сложности (балл)*	*№ Темы*
7.	**Прочитайте вопрос и выберите верный ответ:** Укажите какая операция нечеткой логики обычно используется для реализации связки «И» (AND) в условиях правил А) Максимум (max); Б) Минимум (min); В) Произведение (product); Г) Алгебраическая сумма.	Б)	Задание закрытого типа с однозначным выбором варианта ответа	1	4
8.	**Прочитайте вопрос и выберите верный ответ:** Укажите какой метод дефазификации является наиболее распространенным в системах нечеткого управления и вычисляет «центр тяжести» результирующего нечеткого множества А) Метод центра тяжести (Centroid); Б) Метод центра максимумов (Center of Maximum); В) Метод среднего из максимумов (Mean of Maximum); Г) Метод наименьшего из максимумов (Smallest of Maximum).	А)	Задание закрытого типа с однозначным выбором варианта ответа	1	4
9.	**Прочитайте и выберите два верных ответа:** Укажите какие из следующих утверждений о нечетких множествах являются верными? А) Элемент может принадлежать нечеткому множеству со степенью от 0 до 1; Б) Нечеткое множество полностью описывается своей функцией принадлежности; В) Элемент может либо принадлежать нечеткому множеству, либо нет (бинарно); Г) Степень принадлежности всегда может быть только 0 или 1.	А, Б	Задание закрытого типа с многозначным выбором варианта ответа	1	4
10.	**Прочитайте и выберите два верных ответа:** Какие из следующих методов относятся к гибридным нейро-нечетким системам относятся методы: А) ANFIS (Adaptive Network-based Fuzzy Inference System); Б) Neuro-Fuzzy системы, где нейронная сеть обучает параметры функций принадлежности и правил; В) Классическая система Мамдани без обучения; Г) Система Сугено с постоянными функциями принадлежности.	А, Б	Задание закрытого типа с многозначным выбором варианта ответа	1	4
11.	**Прочитайте и дополните фразу:** В алгоритме нечеткого вывода Мамдани операция агрегирования (вычисления степени истинности условия правила) для связки «И» (AND) обычно реализуется как операция нахождения _____ из степеней принадлежности.	минимума	Задание открытого типа на дополнение	2	5

№ задания	*Содержание задания*	*Ответ на задание*	*Тип задания*	*Уровень сложности (балл)*	*№ Темы*
12.	**Прочитайте и дополните фразу:** Метод дефазификации, при котором вычисляется средневзвешенное значение центров нечетких множеств заключений правил с весами, равными уровням активации правил, называется _____ для Сугено 0-го порядка.	взвешенным средним	Задание открытого типа на дополнение	2	5
13.	**Прочитайте вопрос и дайте развернутый ответ.** Опишите архитектуру и принцип работы адаптивной нейро-нечеткой системы ANFIS.	Архитектура ANFIS (для двух входов x, y и одного выхода f) включает **5 слоев:** Слой 1 (Фазификация) Слой 2 (Агрегирование/ Правила). Слой 3 (Нормировка) Слой 4 (Активизация/З аключения правил) Слой 5 (Дефазификация/ Выход).	Задание открытого типа с развернутым ответом	4	5
14.	**Упорядочите этапы обучения ANFIS в рамках одной эпохи (гибридный алгоритм):** 1. Зафиксировать параметры функций принадлежности (слой 1). 2. Распространить ошибку обратно и скорректировать параметры функций принадлежности методом градиентного спуска. 3. Подать обучающие данные на вход и вычислить выход сети. 4. Оценить линейные параметры заключений правил (слой 4) методом наименьших квадратов. Ответ запишите в виде последовательности цифр через запятую слева направо.	1,3,4,2	Задание закрытого типа на установление последовательности	1	5
15.	**Упорядочите шаги алгоритма нечеткой кластеризации Fuzzy C-Means (FCM):** 1. Вычислить центры кластеров как взвешенные средние точек. 2. Инициализировать матрицу степеней принадлежности U случайными значениями. 3. Проверить сходимость; если не достигнута, вернуться к шагу 1. 4. Обновить матрицу степеней принадлежности U на основе расстояний до центров. Ответ запишите в виде последовательности цифр через запятую слева направо.	2,1,4,3	Задание закрытого типа на установление последовательности	1	5
16.	**Прочитайте текст вопроса и соотнесите типы нечеткого вывода с их характеристиками:** Типы вывода: 1) Mamdani; 2) Sugeno 0-го порядка; 3) Sugeno 1-го порядка. Характеристики: А) Заключение — константа,	1 2 3 В А Б	Задание закрытого типа на установление соответствия	1	5

№ задания	*Содержание задания*	*Ответ на задание*	*Тип задания*	*Уровень сложности (балл)*	*№ Темы*
	дефазификация — взвешенное среднее; Б) Заключение — линейная функция от входов, используется в ANFIS; В) Заключение — нечеткое множество, дефазификация — центр тяжести. Запишите выбранные буквы под соответствующими цифрами: 1 2 3 				
17.	**Прочитайте вопрос и выберите верный ответ:** В алгоритме нечеткого вывода Сугено нулевого порядка, какое значение используется в качестве заключения правила? А) Нечеткое множество; Б) Константа (число); В) Линейная функция от входов; Г) Функция принадлежности.	Б)	Задание закрытого типа с однозначным выбором варианта ответа	1	5
18.	**Прочитайте вопрос и выберите верный ответ:** Укажите какой алгоритм используется в ANFIS для обучения **линейных параметров заключений правил** (p_i, q_i, r_i) А) Градиентный спуск (Stochastic Gradient Descent); Б) Метод наименьших квадратов (Least Squares Estimation); В) Генетический алгоритм; Г) Метод роя частиц (PSO).	Б)	Задание закрытого типа с однозначным выбором варианта ответа	1	5
19.	**Прочитайте и выберите два верных ответа:** Укажите какие из следующих утверждений о дефазификации в алгоритме Мамдани являются верными А) Преобразует результирующее нечеткое множество в четкое (скалярное) значение; Б) Метод центра тяжести (Centroid) является одним из самых распространенных методов дефазификации; В) Дефазификация выполняется до этапа аккумуляции; Г) Дефазификация не требуется для алгоритма Мамдани.	А, Б	Задание закрытого типа с многозначным выбором варианта ответа	1	5
20.	**Прочитайте и выберите два верных ответа:** Укажите какие из перечисленных этапов обязательно присутствуют в алгоритме нечеткой кластеризации Fuzzy C-Means (FCM) А) Итерационное обновление центров кластеров; Б) Итерационное обновление матрицы степеней принадлежности; В) Обучение с учителем (наличие целевой переменной); Г) Использование правил «ЕСЛИ-ТО».	А, Б	Задание закрытого типа с многозначным выбором варианта ответа	1	5

№ задания	*Содержание задания*	*Ответ на задание*	*Тип задания*	*Уровень сложности (балл)*	*№ Темы*
21.	**Прочитайте и дополните фразу:** В регрессионном анализе разница между фактическим значением зависимой переменной и значением, предсказанным моделью, называется _____.	остатком	Задание открытого типа на дополнение	2	6
22.	**Прочитайте и дополните фразу:** Мера качества регрессионной модели, показывающая долю дисперсии зависимой переменной, объясняемую независимыми переменными, называется _____.	коэффициентом детерминации	Задание открытого типа на дополнение	2	6
23.	**Прочитайте вопрос и дайте развернутый ответ.** Объясните, что такое линейная регрессия и в чем заключается ее основная цель.	Линейная регрессия - это статистический метод моделирования связи между одной зависимой (целевой) переменной и одной или несколькими независимыми (объясняющими) переменными при условии, что эта связь является линейной.	Задание открытого типа с развернутым ответом	4	6
24.	**Упорядочите шаги построения множественной линейной регрессии методом наименьших квадратов (МНК):** 1. Вычислить оценки коэффициентов $\beta = (X^TX)^{-1} X^Ty$. 2. Собрать данные: матрицу признаков X и вектор целевой переменной y. 3. Оценить качество модели (R^2, p-value, проверить остатки). 4. Добавить столбец единиц для учета свободного члена (β_0). Ответ запишите в виде последовательности цифр через запятую слева направо.	2,4,1,3	Задание закрытого типа на установление последовательности	1	6
25.	**Упорядочите этапы подбора гиперпараметра регуляризации λ в Lasso или Ridge регрессии с помощью кросс-валидации:** 1. Разделить данные на обучающую и валидационную выборки (или использовать K-fold CV). 2. Выбрать значения λ для перебора (например, логарифмическую сетку). 3. Для каждого λ обучить модель на обучающих фолдах и вычислить метрику качества (например, MSE) на валидационных. 4. Выбрать λ, дающий наилучшую среднюю метрику. Ответ запишите в виде последовательности цифр через запятую слева направо.	2,1,3,4	Задание закрытого типа на установление последовательности	1	6

№ задания	*Содержание задания*	*Ответ на задание*	*Тип задания*	*Уровень сложности (балл)*	*№ Темы*
26.	**Прочитайте текст вопроса и соотнесите понятия регрессионного анализа с их определениями:** Понятия: 1) Гетероскедастичность; 2) Мультиколлинеарность; 3) Свободный член (Intercept, β_0). Определения: А) Значение зависимой переменной y, когда все независимые переменные x равны 0; Б) Ситуация, когда дисперсия ошибки не постоянна (зависит от x); В) Высокая корреляция между независимыми переменными, что приводит к нестабильности оценок коэффициентов. Запишите выбранные буквы под соответствующими цифрами: 1 | 2 | 3 | |	1 | 2 | 3 Б | В | А	Задание закрытого типа на установление соответствия	1	6
27.	**Прочитайте вопрос и выберите верный ответ:** Укажите какая метрика качества регрессионной модели чувствительна к выбросам больше других (из-за возведения разницы в квадрат) А) MAE (Mean Absolute Error); Б) RMSE (Root Mean Squared Error); В) MAPE (Mean Absolute Percentage Error); Г) R^2 (коэффициент детерминации).	Б)	Задание закрытого типа с однозначным выбором варианта ответа	1	6
28.	**Прочитайте вопрос и выберите верный ответ:** Укажите какой метод используется для решения линейной регрессии, когда количество признаков превышает количество наблюдений ($n << p$) и матрица X^TX необратима А) Обычный МНК (метод наименьших квадратов); Б) Гребневая регрессия (Ridge) или Lasso; В) Метод максимального правдоподобия; Г) Метод моментов.	Б)	Задание закрытого типа с однозначным выбором варианта ответа	1	6
29.	**Прочитайте и выберите два верных ответа:** Укажите какие из следующих преобразований могут помочь улучшить линейную регрессию при нелинейной зависимости между признаками и целевой переменной А) Добавление полиномиальных признаков (например, x^2, x^3); Б) Логарифмирование целевой переменной (log y); В) Удаление всех выбросов без анализа; Г) Уменьшение размера обучающей выборки.	А, Б	Задание закрытого типа с многозначным выбором варианта ответа	1	6
30.	**Прочитайте и выберите два верных ответа:** К нелинейным регрессионным моделям относятся методы:	А, Б	Задание закрытого типа с многозначным	1	6

№ задания	*Содержание задания*	*Ответ на задание*	*Тип задания*	*Уровень сложности (балл)*	*№ Темы*
	А) Полиномиальная регрессия (Polynomial Regression); Б) Логистическая регрессия (Logistic Regression) - для бинарной классификации (хотя в названии есть «регрессия», это классификатор); В) Простая линейная регрессия (Simple Linear Regression); Г) Гребневая регрессия (Ridge Regression).		выбором варианта ответа		
31.	**Прочитайте и дополните фразу:** Задача машинного обучения, в которой целевая переменная является непрерывным числовым значением (например, цена дома, температура), называется _____.	регрессией	Задание открытого типа на дополнение	2	7
32.	**Прочитайте и дополните фразу:** Задача машинного обучения без учителя, целью которой является разделение данных на группы (кластеры) так, чтобы объекты внутри одной группы были похожи, а объекты из разных групп - различны, называется _____.	кластеризацией	Задание открытого типа на дополнение	2	7
33.	**Прочитайте вопрос и дайте развернутый ответ.** Опишите алгоритм логистической регрессии для задачи бинарной классификации.	**Логистическая регрессия:** 1. Вычисляется линейная комбинация: $z = \beta_0 + \beta_1 x_1 + ... + \beta_k x_k$. 2. Через сигмоидную функцию $\sigma(z) = 1/(1+e^{-z})$ значение z преобразуется в вероятность принадлежности к классу 1: $\hat{y} = P(y=1x)$. 3. Решающее правило: если $\hat{y} \geq 0.5 \rightarrow$ класс 1, иначе класс 0.	Задание открытого типа с развернутым ответом	4	7
34.	**Упорядочите этапы алгоритма k-ближайших соседей (k-NN) для классификации нового объекта:** 1. Вычислить расстояния от нового объекта до всех объектов обучающей выборки. 2. Выбрать значение k (например, методом кросс-валидации). 3. Назначить объекту класс, наиболее часто встречающийся среди k ближайших соседей (голосование). 4. Отобрать k объектов с наименьшими расстояниями (k ближайших соседей). Ответ запишите в виде последовательности цифр через запятую слева направо.	2,1,4,3	Задание закрытого типа на установление последовательности	1	7
35.	**Упорядочите шаги алгоритма K-средних (K-Means):** 1. Вычислить расстояния от каждого объекта до каждого центра кластера. 2. Инициализировать K центров	2,1,5,4,3	Задание закрытого типа на установление последовательности	1	7

№ задания	*Содержание задания*	*Ответ на задание*	*Тип задания*	*Уровень сложности (балл)*	*№ Темы*
	кластеров (случайно или с помощью K-Means++). 3. Повторять шаги 1-4 до сходимости (центры перестают меняться). 4. Обновить центры кластеров как средние арифметические всех объектов, отнесенных к этому кластеру. 5. Отнести каждый объект к ближайшему центру кластера. Ответ запишите в виде последовательности цифр через запятую слева направо.				
36.	**Прочитайте текст вопроса и соотнесите метрики качества классификации с их определениями (для бинарной классификации):** Метрики: 1) Precision (Точность); 2) Recall (Полнота); 3) F1-score. Определения: А) Доля правильно предсказанных положительных объектов среди всех объектов, предсказанных как положительные: TP / (TP + FP); Б) Среднее гармоническое между Precision и Recall: 2 * (Precision * Recall) / (Precision + Recall); В) Доля правильно предсказанных положительных объектов среди всех реальных положительных объектов: TP / (TP + FN). Запишите выбранные буквы под соответствующими цифрами: 1 | 2 | 3 | |	1 | 2 | 3 А | В | Б	Задание закрытого типа на установление соответствия	1	7
37.	**Прочитайте вопрос и выберите верный ответ:** Укажите какая задача машинного обучения решается с помощью алгоритма K-средних (K-Means) А) Регрессия; Б) Классификация; В) Кластеризация; Г) Снижение размерности.	В	Задание закрытого типа с однозначным выбором варианта ответа	1	7
38.	**Прочитайте вопрос и выберите верный ответ:** Укажите какая метрика качества классификации показывает долю правильных ответов среди всех объектов? А) Precision; Б) Recall; В) Accuracy; Г) F1-score.	В	Задание закрытого типа с однозначным выбором варианта ответа	1	7
39.	**Прочитайте и выберите два верных ответа:** Укажите какие из перечисленных проблем могут возникнуть при использовании алгоритма K-средних (K-Means) А) Необходимость заранее задавать количество кластеров K; Б) Чувствительность к масштабу	А, Б	Задание закрытого типа с многозначным выбором варианта ответа	1	7

№ задания	*Содержание задания*	*Ответ на задание*	*Тип задания*	*Уровень сложности (балл)*	*№ Темы*
	признаков (данные нужно масштабировать); В) Невозможность работы с категориальными признаками без кодирования; Г) Требует размеченных данных для обучения.				
40.	**Прочитайте и выберите два верных ответа:** Укажите какие из следующих алгоритмов могут использоваться как для регрессии, так и для классификации А) Деревья решений (Decision Trees); Б) Случайный лес (Random Forest); В) Линейная регрессия; Г) K-Means.	А, Б	Задание закрытого типа с многозначным выбором варианта ответа	1	7
41.	**Прочитайте и дополните фразу:** В машинном обучении набор данных, на котором модель обучается находить закономерности и настраивать свои параметры, называется _____ выборкой.	обучающей	Задание открытого типа на дополнение	2	1
42.	**Прочитайте и дополните фразу:** Метрика качества регрессионной модели, которая вычисляется как средняя квадратичная разность между реальными и предсказанными значениями, называется _____.	среднеквадратичной ошибкой	Задание открытого типа на дополнение	2	1
43.	**Прочитайте вопрос и дайте развернутый ответ.** Опишите основные этапы типичного проекта по машинному обучению для табличных данных: от сбора данных до развертывания модели.	Основные этапы: 1. Сбор и понимание данных. 2. Предобработка и очистка данных 3. Разведочный анализ 4. Инжиниринг и отбор признаков 5. Выбор и обучение модели 6. Оценка модели 7. Развертывание	Задание открытого типа с развернутым ответом	4	1
44.	**Упорядочите этапы предобработки табличных данных в типичном порядке (от начала к концу):** 1. Масштабирование числовых признаков (StandardScaler, MinMaxScaler). 2. Обработка пропущенных значений (заполнение медианой, средним). 3. Кодирование категориальных признаков (One-Hot Encoding). 4. Обнаружение и обработка выбросов. Ответ запишите в виде последовательности цифр через запятую слева направо.	2,4,3,1	Задание закрытого типа на установление последовательности	1	1
45.	**Упорядочите этапы обучения модели машинного обучения с учителем:** 1. Оценка качества модели на валидационной/тестовой выборке. 2. Обучение модели на тренировочной выборке. 3. Разделение исходного набора данных на тренировочную,	3,2,4,1	Задание закрытого типа на установление последовательности	1	1

№ задания	Содержание задания	Ответ на задание	Тип задания	Уровень сложности (балл)	№ Темы
	валидационную и тестовую выборки. 4. Настройка гиперпараметров модели по валидационной выборке. Ответ запишите в виде последовательности цифр через запятую слева направо.				
46.	**Прочитайте текст вопроса и соотнесите понятия машинного обучения с их определениями:** Понятия: 1) Признак. 2) Целевая переменная. 3) Гиперпараметр. Определения: А) Параметр модели, который устанавливается до начала обучения (например, глубина дерева, скорость обучения) и не оптимизируется в процессе обучения; Б) Входная переменная, описывающая объект (например, возраст, доход, город); В) Переменная, которую модель пытается предсказать (например, цена дома, класс клиента). Запишите выбранные буквы под соответствующими цифрами: 1 2 3 _ _ _	1 2 3 Б В А	Задание закрытого типа на установление соответствия	1	1
47.	**Прочитайте вопрос и выберите верный ответ:** Укажите тип машинного обучения используется, когда в данных есть и признаки (X), и целевая переменная (y), и y является категориальной (например, «спам»/«не спам») А) Регрессия с учителем; Б) Классификация с учителем; В) Кластеризация без учителя; Г) Снижение размерности.	Б	Задание закрытого типа с однозначным выбором варианта ответа	1	1
48.	**Прочитайте вопрос и выберите верный ответ:** Укажите какая операция предобработки данных необходима для алгоритмов, чувствительных к масштабу признаков (например, метод опорных векторов или K-ближайших соседей) А) Кодирование категориальных переменных; Б) Удаление выбросов; В) Масштабирование (нормализация/стандартизация); Г) Заполнение пропусков.	В	Задание закрытого типа с однозначным выбором варианта ответа	1	1
49.	**Прочитайте и выберите два верных ответа:** Укажите какие из перечисленных операций относятся к инжинирингу признаков (feature engineering) для табличных данных А) Создание нового признака «возраст в годах» из даты рождения; Б) Создание признака-отношения «доход/возраст»; В) Масштабирование всех признаков	А, Б	Задание закрытого типа с многозначным выбором варианта ответа	1	1

№ задания	Содержание задания	Ответ на задание	Тип задания	Уровень сложности (балл)	№ Темы
	к диапазону [0,1]; Г) Удаление строк с пропусками.				
50.	**Прочитайте и выберите два верных ответа:** Для корректной оценки качества модели машинного обучения необходимо: А) Разделить данные на тренировочную и тестовую выборки (минимум 2 части); Б) Никогда не использовать тестовую выборку для настройки гиперпараметров (использовать для этого валидационную); В) Обучать и тестировать модель на одних и тех же данных; Г) Использовать только метрику Accuracy для всех типов задач.	А, Б	Задание закрытого типа с многозначным выбором варианта ответа	1	1
51.	**Прочитайте и дополните фразу:** Архитектура нейронной сети, в которой информация движется только в одном направлении — от входного слоя через скрытые слои к выходному, без циклов и обратных связей, называется _____ сетью.	прямого распространения	Задание открытого типа на дополнение	2	2
52.	**Прочитайте и дополните фразу:** Процесс обучения глубокой нейронной сети, при котором градиент функции потерь распространяется от выходного слоя к входному для обновления весов, называется _____.	обратным распространением ошибки	Задание открытого типа на дополнение	2	2
53.	**Прочитайте вопрос и дайте развернутый ответ.** Перечислите ключевые архитектуры глубоких нейронных сетей	Ключевые архитектуры глубоких нейронных сетей: 1. Сверточный слой. 2. Слой пулинга.	Задание открытого типа с развернутым ответом	4	2
54.	**Упорядочите этапы прямого распространения (forward pass) в полносвязной нейронной сети с одним скрытым слоем:** 1. Применить функцию активации к выходу скрытого слоя (например, ReLU). 2. Перемножить входной вектор X на матрицу весов первого слоя W1. 3. Подать полученные значения на выходной слой. 4. Прибавить вектор смещения b1 к результату умножения. Ответ запишите в виде последовательности цифр через запятую слева направо.	2,4,1,3	Задание закрытого типа на установление последовательности	1	2
55.	**Упорядочите этапы построения сверточной нейронной сети (CNN) для классификации изображений:** 1. Добавить выходной слой (полносвязный + Softmax) для получения вероятностей классов. 2. Добавить чередующиеся сверточные слои и слои пулинга для извлечения признаков. 3. Преобразовать многомерный	4,2,3,1	Задание закрытого типа на установление последовательности	1	2

№ задания	Содержание задания	Ответ на задание	Тип задания	Уровень сложности (балл)	№ Темы
	выход сверточных слоев в одномерный вектор через слой уплощения (Flatten). 4. Подать исходное изображение на вход сети. Ответ запишите в виде последовательности цифр через запятую слева направо.				
56.	**Прочитайте текст вопроса и соотнесите архитектуры глубокого обучения с их типичными задачами:** <u>Архитектуры:</u> 1) LSTM (Long Short-Term Memory); 2) ResNet (Residual Network); 3) Transformer. <u>Типичные задачи:</u> А) Машинный перевод, обработка длинных последовательностей с вниманием (attention); Б) Обработка временных рядов, работа с долгосрочными зависимостями; В) Глубокие сверточные сети с остаточными связями для классификации изображений. Запишите выбранные буквы под соответствующими цифрами: 1 2 3 _ _ _	1 2 3 Б В А	Задание закрытого типа на установление соответствия	1	2
57.	**Прочитайте вопрос и выберите верный ответ:** Укажите какая проблема решается использованием остаточных связей (skip connections) в архитектуре ResNet А) Переобучение (overfitting); Б) Затухание градиента в очень глубоких сетях; В) Недостаток данных; Г) Неправильный выбор функции активации.	Б)	Задание закрытого типа с однозначным выбором варианта ответа	1	2
58.	**Прочитайте вопрос и выберите верный ответ:** Укажите какой метод регуляризации случайным образом «выключает» нейроны во время обучения, чтобы предотвратить переобучение А) L2-регуляризация; Б) Dropout; В) Пакетная нормализация (Batch Normalization); Г) Early stopping.	Б)	Задание закрытого типа с однозначным выбором варианта ответа	1	2
59.	**Прочитайте и выберите два верных ответа:** Укажите какие из следующих утверждений о сверточных слоях (Convolutional Layers) являются верными**:** А) Они используют обучаемые фильтры (ядра), которые скользят по входному изображению для извлечения признаков; Б) Они обладают свойством «разделяемых весов», что значительно сокращает количество	А, Б	Задание закрытого типа с многозначным выбором варианта ответа	1	2

№ задания	*Содержание задания*	*Ответ на задание*	*Тип задания*	*Уровень сложности (балл)*	*№ Темы*
	обучаемых параметров по сравнению с полносвязными слоями; В) Каждый нейрон в сверточном слое связан со всеми нейронами предыдущего слоя; Г) Они всегда уменьшают пространственную размерность изображения.				
60.	**Прочитайте и выберите два верных ответа:** Какие из перечисленных архитектур относятся к генеративным моделям в глубоком обучении? А) GAN (Generative Adversarial Network); Б) VAE (Variational Autoencoder); В) CNN (Convolutional Neural Network); Г) RNN (Recurrent Neural Network).	А, Б	Задание закрытого типа с многозначным выбором варианта ответа	1	2
61.	**Прочитайте и дополните фразу:** В обучении с подкреплением величина, которую агент получает от среды в ответ на свое действие, показывающая, насколько хорошо это действие с точки зрения достижения цели, называется _____.	наградой	Задание открытого типа на дополнение	2	3
62.	**Прочитайте и дополните фразу:** Функция, которая оценивает ожидаемую суммарную дисконтированную награду, которую агент может получить, находясь в данном состоянии и следуя определенной стратегии, называется функцией _____.	ценности	Задание открытого типа на дополнение	2	3
63.	**Прочитайте вопрос и дайте развернутый ответ.** Перечислите ключевые элементы классической модели обучения с подкреплением.	Ключевые элементы модели обучения с подкреплением: 1. Агент 2. Среда 3. Состояние 4. Действие. 5. Награда	Задание открытого типа с развернутым ответом	4	3
64.	**Упорядочите шаги алгоритма Q-обучения для одного шага взаимодействия агента со средой:** 1. Получить награду r и новое состояние s'. 2. Выбрать действие a в состоянии s с использованием текущей Q-функции (например, ε-жадная политика). 3. Выполнить действие a в среде. 4. Обновить Q-значение: Q(s, a) = Q(s, a) + α * [r + γ * max_{a'} Q(s', a') - Q(s, a)]. 5. Перейти в новое состояние: s = s'. Ответ запишите в виде последовательности цифр через запятую слева направо.	2,3,1,4,5	Задание закрытого типа на установление последовательности	1	3

№ задания	*Содержание задания*	*Ответ на задание*	*Тип задания*	*Уровень сложности (балл)*	*№ Темы*
65.	**Упорядочите этапы типичного эпизода (одна игра) в обучении с подкреплением:** 1. Среда генерирует начальное состояние. 2. Агент выбирает действие в соответствии с текущей политикой. 3. Агент получает награду и наблюдает новое состояние. 4. Эпизод завершается, когда достигнуто терминальное состояние (например, победа, проигрыш). Ответ запишите в виде последовательности цифр через запятую слева направо.	1,2,3,4	Задание закрытого типа на установление последовательности	1	3
66.	**Прочитайте текст вопроса и соотнесите понятия обучения с подкреплением с их определениями:** <u>Понятия:</u> 1) Политика (Policy); 2) Дисконт-фактор (Discount factor, γ); 3) Эпизод (Episode). <u>Определения:</u> А) Параметр ($0 \le \gamma \le 1$), определяющий, насколько агент ценит немедленные награды по сравнению с будущими; Б) Законченная последовательность взаимодействий агента со средой от начального до терминального состояния; В) Стратегия агента, отображающая состояние на действие (или распределение вероятностей действий). Запишите выбранные буквы под соответствующими цифрами: 1 | 2 | 3 | |	1 | 2 | 3 В | А | Б	Задание закрытого типа на установление соответствия	1	3
67.	**Прочитайте вопрос и выберите верный ответ:** В обучении с подкреплением, что происходит на шаге, соответствующем дилемме «exploration vs exploitation» А) Агент всегда выбирает действие с максимальной наградой; Б) Агент должен выбирать между исследованием новых, потенциально лучших действий и использованием уже известных хороших действий для получения награды; В) Агент полностью случайно выбирает действия; Г) Агент игнорирует награду.	Б)	Задание закрытого типа с однозначным выбором варианта ответа	1	3
68.	**Прочитайте вопрос и выберите верный ответ:** Буфер воспроизведения опыта (experience replay) в алгоритме Deep Q-Network (DQN) используется для: А) Для хранения весов нейронной сети; Б) Для хранения переходов (s, a, r, s') и случайной выборки мини-батчей для обучения, что разрушает	Б)	Задание закрытого типа с однозначным выбором варианта ответа	1	3

№ задания	Содержание задания	Ответ на задание	Тип задания	Уровень сложности (балл)	№ Темы
	корреляции между последовательными переходами; В) Для хранения изображений игрового экрана; Г) Для визуализации процесса обучения.				
69.	**Прочитайте и выберите два верных ответа:** Укажите какие из следующих утверждений о награде (reward) в обучении с подкреплением являются верными А) Награда — это скалярный сигнал, который среда возвращает агенту после выполнения действия; Б) Цель агента — максимизировать суммарную дисконтированную награду за весь эпизод или бесконечный горизонт; В) Награда всегда должна быть положительной; Г) Награда не влияет на поведение агента.	А, Б	Задание закрытого типа с многозначным выбором варианта ответа	1	3
70.	**Прочитайте и выберите два верных ответа:** Укажите какие из перечисленных областей применения являются типичными для обучения с подкреплением А) Обучение игровых ИИ (AlphaGo, Dota 2, Atari); Б) Управление роботами (робототехника); В) Классификация изображений на кошек и собак; Г) Прогнозирование временных рядов с помощью ARIMA.	А, Б	Задание закрытого типа с многозначным выбором варианта ответа	1	3
71.	**Прочитайте и дополните фразу:** В глубокой нейронной сети процесс распространения ошибки от выходного слоя к входному для вычисления градиентов и последующего обновления весов называется _____.	обратным распространением ошибки	Задание открытого типа на дополнение	2	8
72.	**Прочитайте и дополните фразу:** Метод регуляризации, который случайным образом «выключает» часть нейронов во время обучения для предотвращения переобучения, называется _____.	Dropout	Задание открытого типа на дополнение	2	8
73.	**Прочитайте вопрос и дайте развернутый ответ.** Дайте определение «глубокое обучение».	**Глубокое обучение** - это подраздел машинного обучения, основанный на искусственных нейронных сетях с большим количеством слоев (глубоких архитектурах).	Задание открытого типа с развернутым ответом	4	8
74.	**Упорядочите этапы прямого распространения (forward pass) в полносвязной нейронной сети с одним скрытым слоем:** 1. Применить функцию активации к	2,4,1,3	Задание закрытого типа на установление последовательности	1	8

№ задания	Содержание задания	Ответ на задание	Тип задания	Уровень сложности (балл)	№ Темы
	выходу скрытого слоя (например, ReLU). 2. Перемножить входной вектор X на матрицу весов первого слоя W1. 3. Подать полученные значения на выходной слой. 4. Прибавить вектор смещения b1 к результату умножения. Ответ запишите в виде последовательности цифр через запятую слева направо.				
75.	**Упорядочите этапы построения сверточной нейронной сети (CNN) для классификации изображений:** 1. Добавить выходной слой (полносвязный + Softmax) для получения вероятностей классов. 2. Добавить чередующиеся сверточные слои и слои пулинга для извлечения признаков. 3. Преобразовать многомерный выход сверточных слоев в одномерный вектор через слой уплощения (Flatten). 4. Подать исходное изображение на вход сети. Ответ запишите в виде последовательности цифр через запятую слева направо.	4,2,3,1	Задание закрытого типа на установление последовательности	1	8
76.	**Прочитайте текст вопроса и соотнесите типы слоев нейронных сетей с их назначением:** <u>Типы слоев:</u> 1) Сверточный слой (Convolutional Layer); 2) Слой пулинга (Pooling Layer); 3) Полносвязный слой (Fully Connected Layer). <u>Назначение:</u> А) Уменьшение пространственной размерности признакового отображения; Б) Классическое соединение «каждый с каждым», обычно используется на выходе сети для принятия решения; В) Извлечение локальных пространственных признаков с помощью обучаемых фильтров. Запишите выбранные буквы под соответствующими цифрами: 1 | 2 | 3 | |	1 | 2 | 3 В | А | Б	Задание закрытого типа на установление соответствия	1	8
77.	**Прочитайте вопрос и выберите верный ответ:** Укажите какой метод регуляризации случайным образом «выключает» нейроны во время обучения, чтобы предотвратить переобучение А) L2-регуляризация; Б) Dropout; В) Пакетная нормализация (Batch Normalization); Г) Early stopping.	Б)	Задание закрытого типа с однозначным выбором варианта ответа	1	8
78.	**Прочитайте вопрос и выберите верный ответ:**	Б)	Задание закрытого типа с	1	8

№ задания	*Содержание задания*	*Ответ на задание*	*Тип задания*	*Уровень сложности (балл)*	*№ Темы*
	Укажите для какой задачи на выходе нейронной сети обычно используется функция активации Softmax А) Бинарная классификация; Б) Многоклассовая классификация (более 2 классов); В) Регрессия (предсказание непрерывного значения); Г) Кластеризация.		однозначным выбором варианта ответа		
79.	**Прочитайте и выберите два верных ответа:** К **генеративным моделям** в глубоком обучении относятся архитектуры: А) GAN (Generative Adversarial Network); Б) VAE (Variational Autoencoder); В) CNN (Convolutional Neural Network); Г) RNN (Recurrent Neural Network).	А, Б	Задание закрытого типа с многозначным выбором варианта ответа	1	8
80.	**Прочитайте и выберите два верных ответа:** Для ускорения сходимости и стабилизации обучения глубоких нейронных сетей используются методы: А) Пакетная нормализация (Batch Normalization); Б) Оптимизаторы с адаптивной скоростью обучения (Adam, RMSprop); В) Использование только Sigmoid в качестве функции активации; Г) Обучение только на одном примере за раз (SGD с batch_size=1).	А, Б	Задание закрытого типа с многозначным выбором варианта ответа	1	8
81.	**Прочитайте и дополните фразу:** В сверточной нейронной сети операция, при которой небольшое обучаемое ядро (фильтр) скользит по входному изображению для извлечения пространственных признаков, называется _____.	операцией свертки	Задание открытого типа на дополнение	2	9
82.	**Прочитайте и дополните фразу:** Слой в CNN, который уменьшает пространственную размерность признакового отображения, сохраняя наиболее важную информацию (например, максимальное значение в окне), называется _____.	слоем пулинга	Задание открытого типа на дополнение	2	9
83.	**Прочитайте вопрос и дайте развернутый ответ.** Опишите принцип работы слоя пулинга (Pooling Layer) в CNN.	**Принцип работы слоя пулинга (Pooling Layer)** в CNN**:** Окно заданного размера (например, 2×2) скользит по входному признаковому отображению с определенным шагом. В каждом окне вычисляется одно значение (максимум или среднее), которое	Задание открытого типа с развернутым ответом	4	9

№ задания	*Содержание задания*	*Ответ на задание*	*Тип задания*	*Уровень сложности (балл)*	*№ Темы*
		помещается в выходное отображение.			
84.	**Упорядочите типичную архитектуру сверточной нейронной сети для классификации изображений (от входа к выходу):** 1. Один или несколько полносвязных слоев + Softmax для классификации. 2. Чередующиеся сверточные слои и слои пулинга для извлечения признаков. 3. Слой уплощения (Flatten) для преобразования 2D/3D признаков в 1D вектор. 4. Входное изображение (например, 224×224×3). Ответ запишите в виде последовательности цифр через запятую слева направо.	4,2,3,1	Задание закрытого типа на установление последовательности	1	9
85.	**Упорядочите этапы обработки изображения в сверточном слое (для одного фильтра):** 1. Вычислить сумму поэлементных произведений значений фильтра и текущего участка входного изображения. 2. Разместить полученное значение в выходном признаковом отображении (feature map). 3. Сдвинуть фильтр на шаг (stride) для следующей позиции. 4. Наложить фильтр на текущий участок входного изображения. Ответ запишите в виде последовательности цифр через запятую слева направо.	4,1,2,3	Задание закрытого типа на установление последовательности	1	9
86.	**Прочитайте текст вопроса и соотнесите понятия сверточных сетей с их определениями:** <u>Понятия:</u> 1) Разделяемые веса (Shared weights); 2) Рецептивное поле (Receptive field); 3) Карта признаков (Feature map). <u>Определения:</u> А) Выход применения одного фильтра ко всему входному изображению; Б) Один и тот же фильтр используется во всех пространственных позициях, что резко сокращает число параметров; В) Область входного изображения, которая влияет на конкретный выходной нейрон (пиксель feature map). Запишите выбранные буквы под соответствующими цифрами: 1 | 2 | 3 | |	1 | 2 | 3 Б | В | А	Задание закрытого типа на установление соответствия	1	9
87.	**Прочитайте вопрос и выберите верный ответ:** Использование сверточных слоев вместо полносвязных при обработке изображений дает преимущество:	Б)	Задание закрытого типа с однозначным выбором варианта ответа	1	9

№ задания	*Содержание задания*	*Ответ на задание*	*Тип задания*	*Уровень сложности (балл)*	*№ Темы*
	А) Возможность работы с цветными изображениями; Б) Значительное сокращение количества обучаемых параметров за счет разделяемых весов; В) Линейность преобразования; Г) Отсутствие необходимости в функции активации.				
88.	**Прочитайте вопрос и выберите верный ответ:** В современных CNN для извлечения признаков (между сверточными слоями) чеще всего используется тип пулинга: А) Средний пулинг (Average Pooling); Б) Максимальный пулинг (Max Pooling); В) Глобальный средний пулинг (Global Average Pooling); Г) Минимальный пулинг (Min Pooling).	Б)	Задание закрытого типа с однозначным выбором варианта ответа	1	9
89.	**Прочитайте и выберите два верных ответа:** С помощью сверточных нейронных сетей решаются задачи: **А) Классификация изображений;** **Б) Обнаружение объектов (Object Detection) на изображениях;** В) Прогнозирование временных рядов (фондовый рынок); Г) Кластеризация клиентов.	А, Б	Задание закрытого типа с многозначным выбором варианта ответа	1	9
90.	**Прочитайте и выберите два верных ответа:** Для борьбы с переобучением в сверточных нейронных сетях используются методы: А) Dropout (обычно в полносвязных слоях); Б) Аугментация данных (Data Augmentation) - повороты, сдвиги, отражения изображений; В) Увеличение количества сверточных слоев; Г) Использование только одного фильтра в каждом слое.	А, Б	Задание закрытого типа с многозначным выбором варианта ответа	1	9

Методические материалы, определяющие процедуру оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие процессы формирования компетенций

Характеристика процедуры текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине

Оценивание знаний, умений, навыков и опыта деятельности проводятся на основе сведений, приводимых в матрице соответствия оценочных средств запланированным результатам обучения.

Цель текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по учебным дисциплинам в семестре – проверка приобретаемых обучающимися знаний, умений, навыков в контексте формирования установленных образовательной программой компетенций в течение семестра.

Шкала оценивания:

«Отлично» – выставляется, если сформированность заявленных образовательных результатов компетенций оценивается критериями «хорошо» и «отлично», при условии отсутствия оценки «неудовлетворительно»: студент показал прочные знания основных положений фактического материала, умение самостоятельно решать конкретные практические задачи повышенной сложности, свободно использовать справочную литературу, делать обоснованные выводы из результатов анализа конкретных ситуаций;

«Хорошо» – выставляется, если сформированность заявленных образовательных результатов компетенций оценивается критериями «хорошо» и «отлично», при условии отсутствия оценки

«неудовлетворительно», допускается оценка «удовлетворительно»: обучающийся показал прочные знания основных положений фактического материала, умение самостоятельно решать конкретные практические задачи, предусмотренные рабочей программой, ориентироваться в рекомендованной справочной литературе, умеет правильно оценить полученные результаты анализа конкретных ситуаций;

«Удовлетворительно» – выставляется, если сформированность заявленных образовательных результатов компетенций оценивается критериями «удовлетворительно», «хорошо» и «отлично»: обучающийся показал знание основных положений фактического материала, умение получить с помощью преподавателя правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой, знакомство с рекомендованной справочной литературой;

«Неудовлетворительно» – выставляется, если при ответе обучающегося выявились существенные пробелы в знаниях основных положений фактического материала, неумение с помощью преподавателя получить правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой учебной дисциплины.

Ответы и решения, обучающихся оцениваются по следующим общим критериям: распознавание проблем; определение значимой информации; анализ проблем; аргументированность; использование стратегий; творческий подход; выводы; общая грамотность.

Обучающиеся обязаны сдавать все задания в сроки, установленные преподавателем. Оценка

«Удовлетворительно» по дисциплине, может выставляться и при неполной сформированности компетенций в ходе освоения отдельной учебной дисциплины, если их формирование предполагается продолжить на более поздних этапах обучения, в ходе изучения других учебных дисциплин.

Текущий контроль осуществляется через систему оценки преподавателем всех видов работ обучающихся, предусмотренных рабочей программой дисциплины и учебным планом.

Критерии оценки теста.

Количество верных ответов:

80-100% -оценка «отлично»: обучающийся демонстрирует глубокое знание учебно-программного материала, умение свободно выполнять задания, усвоивший взаимосвязь основных понятий дисциплины; способный самостоятельно приобретать новые знания и умения; способный самостоятельно использовать углубленные знания;

71-85% -оценка «хорошо»: обучающийся демонстрирует полное знание учебно-программного материала, успешно выполняющий предусмотренные программой задания, показывающий систематический характер знаний по дисциплине и способный к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшего обучения в вузе и в будущей профессиональной деятельности;

50-70% -оценка «удовлетворительно»: обучающийся обнаруживает знание основного учебного программного материала в объеме, необходимом для дальнейшего обучения, выполняющего задания, предусмотренные программой, допустившим неточности в ответе, но обладающим необходимыми знаниями для их устранения;

менее 50% -оценка «неудовлетворительно»: обучающийся демонстрирует пробелы в знаниях основного учебного программного материала, допускает принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий.

На этапе промежуточной аттестации используется система оценки успеваемости обучающихся, которая позволяет преподавателю оценить сформированность планируемых результатов обучения, а также уровень освоения материала обучающимися.

Форма оценки знаний: оценка - 5 «отлично»; 4 «хорошо»; 3 «удовлетворительно»; 2 «неудовлетворительно». возможно использовать балльно-рейтинговые оценки.

Основанием для определения оценки на зачете служит уровень освоения обучающимся материала и формирования компетенция, предусмотренных учебным планом.

Успеваемость на зачете определяется оценками: «зачтено»; «не зачтено».

Оценка	Критерии оценивания	Балльно-рейтинговая оценка
«Зачтено»	Обучающийся освоил компетенции дисциплины на 51-100 % и показал хорошие знания изученного учебного материала, логично и последовательно изложил и полностью раскрыл смысл предлагаемого вопроса; продемонстрировал умение применить теоретические знания для решения практической задачи; выполнил все контрольные задания, предусмотренные рабочей программой дисциплины	51-100
«Не зачтено»	Обучающийся освоил компетенции дисциплины менее чем на 51% и при ответе на предлагаемый вопрос выявились существенные пробелы в знаниях учебного материала, неумение с помощью преподавателя получить правильное решение практической задачи; не в полном объеме выполнил все контрольные задания, предусмотренные рабочей программой дисциплины	0- 50

Основанием для определения оценки на экзамене служит уровень освоения обучающимся учебного материала, умение решать практические задачи и формирования компетенция, предусмотренных учебным планом.

Успеваемость на экзамене определяется оценками: «отлично»; «хорошо; «удовлетворительно»; «не удовлетворительно».

Оценка	Критерии оценивания	Балльно-рейтинговая оценка
«Отлично»	Обучающийся освоил компетенции дисциплины на всех этапах их формирования на 86-100 %, показал глубокие знания учебного материала, логично и последовательно изложил содержание ответов на вопросы билета; продемонстрировал умение иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами и свободно выполнять экзаменационные задания; усвоил основную и ознакомился с дополнительной литературой; выполнил все контрольные задания, предусмотренные рабочей программой дисциплины	86-100
«Хорошо»	Обучающийся освоил компетенции дисциплины на всех этапах их формирования на 61-85 %, показал глубокие знания учебного материала, логично и последовательно изложил содержание ответов на вопросы билета, но допустил несущественные неточности; продемонстрировал умение иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами и выполнять экзаменационные задания; усвоил основную и ознакомился с дополнительной литературой; выполнил все контрольные задания, предусмотренные рабочей программой дисциплины	61-85
«Удовлетворительно»	Обучающийся освоил компетенции дисциплины на всех этапах их формирования на 51-60 %, показал знания учебного материала в объеме, необходимом для дальнейшего освоения учебных программ, но допустил погрешности в изложении ответов на вопросы билета и при выполнении экзаменационных заданий; ознакомился с основной литературой, рекомендованной программой; справился с контрольными заданиями, предусмотренными рабочей программой дисциплины	51-60
«Не удовлетворительно»	Обучающийся освоил компетенции дисциплины на всех этапах их формирования менее чем на 51 %, обнаружил пробелы в знаниях учебного материала, допустил принципиальные ошибки в	0-50

	выполнении контрольных заданий, предусмотренных рабочей программой дисциплины	

Интегральная оценка

Критерии	Традиционная оценка	Балльно-рейтинговая оценка
5	5	86 - 100
4	4	61-85
3	3	51-60
2 и 1	2, Незачет	0-50
5, 4, 3	Зачет	51-100